

## CHANNEL SIMULATOR FOR BROADBAND CDMA SIGNALS IN IMT-2000 SYSTEM

**Publication number:** KR20010019997  
**Publication date:** 2001-03-15  
**Inventor:** PARK YONG SEON (KR)  
**Applicant:** HYNIX SEMICONDUCTOR INC (KR)  
**Classification:**  
- international: *H04B17/00; H04B17/00; (IPC1-7): H04B17/00*  
- European:  
**Application number:** KR19990036681 19990831  
**Priority number(s):** KR19990036681 19990831

**Report a data error here**

### Abstract of KR20010019997

**PURPOSE:** The channel simulator for broadband CDMA signals is provided to analyze wired/wireless connection call quality according to radio channel variations which is similar to actual operation environment, the implementation of handoff and handover functions, the formation of a call channel between a BTS(Base Transceiver Station) and a mobile station, and the effects of radio electric wave environment. **CONSTITUTION:** The BTS(100) has a transmitter(100a) and a receiver(100c) of the first BTS(BTS1) and a transmitter(100b) and a receiving part(100d) of the second BTS(BTS2). The first directional coupler(101) terminates output power output from the transmitter(100a) of the first BTS to a terminator(102) as a high power load and couples it at a coupling degree of 10dB. The first programmable step attenuator(103) attenuates power coupled at the first directional coupler(101) to a given level. The second directional coupler(104) terminates output power output from the transmitter (100b) of the second BTS to a terminator(105) as a high power load and couples it at a coupling degree of 10dB. The second programmable step attenuator(106) attenuates power coupled at the second directional coupler(104) to a given level. The first power coupler(107) couples power attenuated at the first programmable step attenuator(103) and power attenuated at the second programmable step attenuator(106). The first channel fading emulator(108) emulates the channel variations of power coupled at the first power coupler(107). An AWGN(Additive White Gaussian Noise) generator(110) generates AWGN. An interference signal generator(109) generates an interference signal. An adder(130) adds AWGN generated from the AWGN generator(110) and the interference signal generated from the interference signal generator(109). The first distributor(111) distributes AWGN as the first power and the second power.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 6  
H04B 17/00

(11) 공개번호 10-2001-0019997  
(43) 공개일자 2001년03월15일

(21) 출원번호 10-1999-0036681  
(22) 출원일자 1999년08월31일

(71) 출원인 현대전자산업 주식회사 박종섭  
경기 이천시 부발읍 아미리 산136-1  
(72) 발명자 박용선  
서울특별시강동구성내3동416-1청구아파트102-1405  
(74) 대리인 유동호

심사청구: 없음

(54) 아이엠티-2000 시스템에서의 광대역 씨디엠에이 신호용 채널 시뮬레이터

요약

본 발명은 실제 동작 환경과 유사한 무선 채널의 변화, 핸드 오프(오버) 기능 구현, 기지국과 이동국간의 통화 채널 형성 및 페이딩, 간섭 현상 등과 같은 무선 전파 환경의 영향 등을 고려하여 유무선 접속 통화 품질을 분석할 수 있도록 하는 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터를 제공하는 데에 있다. 이와 같은 본 발명은 현재 개발중인 차세대 이동통신용 주파수인 IMT-2000 시스템용 주파수 대역에서 사용 가능하도록 개발되었으며, 다중의 기지국 및 이동국을 듀플렉서, 전력 결합기 또는 전력 분리기로 묶어 사용 가능하도록 구현하여, 이동국이 이동에 따른 채널의 여러 가지 변화 상황 및 기지국간의 소프트/하드 핸드오프 기능과 섹터간의 소프트 핸드오프 기능을 시험할 수 있는 효과가 있다. 또한, 본 발명은 광대역 CDMA신호를 이용해 통신하는 통신 시스템의 기지국과 이동국간의 가상의 무선 통신망을 형성하여 제품 개발시 여러 가지 간섭 및 왜곡신호에 대한 무선 접속 성능을 실제 공기중으로 신호를 쏘아 보내지 않고도 시뮬레이션을 통해 정확한 성능의 예측을 할 수 있도록 하여 시스템 개발 기간을 단축할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 협대역 CDMA 신호용 시뮬레이터의 블록도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 IMT-2000 시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터의 블록도.

(도면의 주요부분에 대한 부호의 설명)

100 : 기지국 101, 104 : 제1, 제2 방향성 결합기  
102, 105 : 제1, 제2 터미네이터 103, 106 : 제1, 제2 가변 감쇄기  
107, 112 : 제1, 제2 전력 결합기 108 : 제1 채널 페이딩 에뮬레이터  
109 : 기준신호 110 : 잡음 발생기  
111, 114 : 제1, 제2 전력 분배기 113 : 듀플렉서  
115-118 : 제1 내지 제4 이동국 119 : 채널 페이딩 에뮬레이터  
120 : 제3 전력 결합기 121, 123, 127 : 제3, 제4, 제5 전력 분배기  
122, 126 : 제3, 제4 가변 감쇄기 124-129 : 제5 내지 제8 가변 감쇄기

발명의 상세한 설명

# 발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터에 관한 것으로, 특히 실제 동작 환경과 유사한 무선 채널의 변화, 핸드 오프(오버) 기능 구현, 기지국과 이동국간의 통화 채널 형성 및 페이딩, 간섭현상등과 같은 무선 전파 환경의 영향 등을 고려하여 유무선 접속 통화 품질을 분석할 수 있도록 하는 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터에 관한 것이다.

도 1은 종래의 협대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터의 블록도를 도시한 것이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 협대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터는 기지국(1)의 송신단(1a) 및 수신단(1b)과, 상기 기지국(1)의 송신단(1a)에서 출력된 출력 파워를 터미네이터(3)에 하이 파워용 로드로 터미네이트(terminate)하고, 10dB 결합도로 커플링하는 방향성 결합기(2)와, 상기 방향성 결합기(2)에서 커플링된 전력을 소정 레벨로 감쇄하는 제1 가변 감쇄기(Programmable Step Attenuator : 4)와, 상기 제1 가변 감쇄기(4)에서 감쇄된 전력을 이동국(MS1)에 전송하거나 상기 이동국(MS1)의 출력 전력을 역방향 채널에 제공하는 듀플렉서(5)와, 상기 듀플렉서(5)에서 제공된 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하는 가변 감쇄기(6)와, 상기 가변 감쇄기(6)에서 감쇄된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하는 전력 분배기(7)와, 상기 전력 분배기(7)에서 분배된 제1 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하는 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(8)와, 상기 전력 분배기(7)에서 분배된 제2전력의 채널 변화를 에뮬레이션하는 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(9)와, AWGN (Additive White Gaussian Noise)를 생성하는 제1 잡음 발생기(12)와, 간섭신호를 발생하는 제1 간섭신호 발생기(10)와, 상기 제1 잡음 발생기(12)에서 생성된 AWGN과 상기 제1 간섭신호 발생기(10)에서 발생된 간섭신호를 합산하는 합산기(18)와, AWGN를 생성하는 제2 잡음 발생기(13)와, 간섭신호를 발생하는 제2 간섭신호 발생기(11)와, 상기 제2 잡음 발생기(13)에서 생성된 AWGN과 상기 제2 간섭신호 발생기(11)에서 발생된 간섭신호를 합산하는 합산기(19)와, 상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(8)에서 페이딩된 전력과 상기 제1 잡음 발생기(12)에서 발생된 AWGN을 결합하는 제1 전력 결합기(14)와, 상기 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(9)에서 페이딩된 전력과 상기 제2 잡음 발생기(13)에서 발생된 잡음을 결합하는 제2 전력 결합기(15)와, 상기 제1 전력 결합기(14)에서 결합된 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하여 상기 기지국(1)의 수신단(1b)에 제공하는 제3 가변 감쇄기(16)와, 상기 제2 전력 결합기(15)에서 결합된 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하여 상기 기지국(1)의 수신단(1b)에 제공하는 제4 가변 감쇄기(16)로 구성된다.

이와 같이 구성된 종래의 협대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 기지국(1)의 송신단(1a)에서 출력된 출력 전력이 방향성 결합기(2)를 거쳐 터미네이터(3)에 고전력 로드로 터미네이트되고, 10dB 결합도로 커플링되어 제1 가변 감쇄기(4)에 제공되면, 상기 제1 가변 감쇄기(4)는 상기 방향성 결합기(2)에서 커플링된 전력을 공기중에서 이동국까지의 거리로 인해 감쇄된 전력만큼의 레벨로 감쇄하게 된다. 그 감쇄된 전력은 듀플렉서(5)를 거쳐 이동국(MS1)에 전송된다.

한편, 상기 이동국(MS1)의 출력 전력은 상기 듀플렉서(5)를 거쳐 제2 가변 감쇄기(6)에 제공되고, 상기 제2 가변 감쇄기(6)는 상기 듀플렉서(5)에서 제공된 전력을 제1, 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(8), (9)로 입력 가능한 레벨의 전력으로 감쇄한다.

상기 가변 감쇄기(6)에서 감쇄된 전력은 전력 분배기(7)를 거쳐 제1, 제2 전력으로 분배되어, 각각 제1, 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(8), (9)에 각각 제공되게 된다.

제1 채널 페이딩 에뮬레이터(8)는 상기 전력 분배기(7)에서 분배된 제1 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하고, 상기 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(9)는 상기 전력 분배기(7)에서 분배된 제2전력의 채널 변화를 에뮬레이션한다.

한편, 제1 AWGN 발생기(12)는 AWGN을 생성하고, 제1 간섭신호 발생기(10)는 간섭신호를 발생하며, 합산기(18)는 상기 제1 잡음 발생기(12)에서 생성된 AWGN과 상기 제1 간섭신호 발생기(10)에서 발생된 간섭신호를 합산하게 된다. 제2 AWGN 발생기(13)는 AWGN를 생성하고, 제2 간섭신호 발생기(11)는 간섭신호를 발생하며, 합산기(19)는 상기 제2 잡음 발생기(13)에서 생성된 AWGN과 상기 제2 간섭신호 발생기(11)에서 발생된 간섭신호를 합산하게 된다.

제1 전력 결합기(14)는 상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(8)에서 에뮬레이팅된 전력과 상기 제1 AWGN 발생기(12)에서 발생된 AWGN을 결합하여 제3 가변 감쇄기(16)에 제공하고, 제2 전력 결합기(15)는 상기 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(9)에서 에뮬레이팅된 전력과 상기 제2 잡음 발생기(13)에서 발생된 잡음을 결합하여 제4 가변 감쇄기(17)에 제공한다.

상기 제3 가변 감쇄기(16)는 상기 제1 전력 결합기(14)에서 결합된 전력을 이동국에서 발사된 신호가 무선 전파 환경에 의해 감쇄된 레벨 정도의 전력으로 감쇄하여 상기 기지국(1)의 수신단(1b)의 수신포트(Rx1\_A)에 제공하고, 상기 제4 가변 감쇄기(16)는 상기 제2 전력 결합기(15)에서 결합된 전력을 이동국에서 발사된 신호가 무선 전파 환경에 의해 감쇄된 레벨 정도의 전력으로 감쇄하여 상기 기지국(1)에서의 수신단(1b)의 수신포트(Rx1\_B)에 제공하게 되는 것이다.

그러나, 종래의 협대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터는 현재 개발중인 차세대 이동통신인 광대역 CDMA 신호를 이용한 시스템에

배된 제1, 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 각각 감쇄하여 상기 제1 기지국(BTS1)의 수신단(100c)에 제공하는 제8, 제9 가변 감쇄기(124), (125)와, 상기 제3 전력 분배기(121)에서 분배된 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하는 제10 가변 감쇄기(126)와, 상기 제10 가변 감쇄기(126)에서 감쇄된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제5 전력 분배기(127)와, 상기 제5 전력 분배기(127)에서 각각 분배된 제1, 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 각각 감쇄하여 상기 제2 기지국(BTS2)의 수신단(100d)에 제공하는 제11, 제12 가변 감쇄기(128), (129)로 구성된다.

이와같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 IMT-2000 시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.

먼저, 제1 기지국(BTS1)의 송신단(100a)에서 출력된 출력 파워가 제1 방향성 결합기(101)를 거쳐서 터미네이터(102)에 고전력용 로드로 터미네이트(terminate)되고, 10dB 결합도로 커플링되어 제1 가변 감쇄기(103)에 제공되면, 상기 제1 가변 감쇄기(103)는 상기 제1 방향성 결합기(101)에서 커플링된 전력을 소정 레벨로 감쇄하게 된다.

또한, 상기 제2 기지국(BTS2)의 송신단(100b)에서 출력된 출력 파워가 제2 방향성 결합기(104)를 거쳐서 터미네이터(105)에 고전력용 로드로 터미네이트되고, 10dB 결합도로 커플링되어 제2 가변 감쇄기(106)에 제공되면, 상기 제2 가변 감쇄기(106)는 상기 제2 방향성 결합기(104)에서 커플링된 전력을 소정 레벨로 감쇄하게 된다.

상기 제1, 제2 가변 감쇄기(103), (106)는 컨트롤러(미도시)에서 GPIO 인터페이스를 통해 원격 제어되며, 각각의 제1, 제2 가변 감쇄기(103), (106)로 각각의 출력 전력량을 조절해, 마치 각각 제1 내지 제4 단말기(MS1-MS4)들이 제1, 제2 기지국(BTS1), (BTS2)에서 가까워지고 또는 멀어지는 상황을 가상으로 시뮬레이션할 수 있다.

제1 전력 결합기(107)는 상기 제1, 제2 가변 감쇄기(103), (106)에서 각각 감쇄된 전력을 결합하여 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(108)에 제공한다. 상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(108)는 상기 제1 전력 결합기(107)에서 결합된 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하게 된다.

상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(108)는 실제 무선 환경과 유사하게 무선 채널의 변화를 에뮬레이션하며, 입력 전력을 채널 변화에 따라 페이딩을 포함하여 여러 가지 신호 효과 및 레벨로 변화시키는 기능을 가지고 있으며, 독립된 채널을 갖는다. 상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(108)의 원격 프로그래밍은 장비에 내장된 GPIB 인터페이스에 의해 제어될 수 있다.

한편, AWGN 발생기(110)는 AWGN (Additive White Gaussian Noise)을 생성하게 된다. 상기 AWGN 발생기(110)는 순방향 및 역방향 채널에서 타 사용자 및 기지국에 의해 간섭 효과를 내기 위해 AWGN을 생성하는 장치이다. 이때, 생성되는 AWGN의 세기는 요구되는 C/N (Carrier to Noise), C/No (Carrier to Noise Density), C/I (Carrier to Interference) 및 Eb/No (Bit Energy to Noise Density)에 따라 설정된다. 또한 AWGN 생성기(110)는 외부의 CW 발생기(미도시)의 입력을 받아 원치 않는 또는 고의적인 간섭 신호에 대한 영향도 살펴볼 수 있도록 되어 있다.

제1 전력 분배기(111)는 상기 AWGN 발생기(110)에서 발생된 AWGN을 제1, 제2 전력으로 분배하고, 제2 전력 결합기(112)는 상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(108)에서 에뮬레이션된 전력과 상기 제1 전력 분배기(111)에서 분배된 제1 전력을 결합하여 듀플렉서(113)를 거쳐서 제2 전력 분배기(114)에 제공한다.

상기 제2 전력 분배기(114)는 상기 듀플렉서(113)에서 제공된 전력을 제1 내지 제4 전력으로 분배하고, 제3 내지 제6 가변 감쇄기(115-118)는 상기 제2 전력 분배기(114)에서 각각 분배된 제1 내지 제4 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하여 제1 내지 제4 이동국(MS1-MS4)에 각각 제공한다.

이때, 상기 이동국의 개수는 상기 제2 전력 분배기(114)의 포트 개수로 2개 이상의 어떤 구조로도 가능하다. 그리고, 상기 제3 내지 제6 가변 감쇄기(115-118)는 각각의 제1 내지 제4 이동국(MS1-MS4)들에 대한 상대적인 신호 감쇄를 조절하여 기지국으로부터 단말기까지 거리의 원근을 시뮬레이션할 수 있다.

한편, 상기 제1 내지 제4 이동국(MS1-MS4)의 출력 전력은 상기 제3 내지 제6 가변 감쇄기(115-118)를 거쳐서 각각 감쇄되어 상기 제2 전력 분배기(114)에 제공하고, 상기 제2 전력 분배기(114)는 상기 제3 내지 제6 가변 감쇄기(115-118)에서 제공된 전력들을 결합하여 상기 듀플렉서(113)를 거쳐서 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(119)에 제공한다.

상기 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(119)는 상기 듀플렉서(113)의 출력 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하게 된다. 상기 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(119)는 기 설명한 상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(108)와 같은 동작을 수행하게 된다.

제3 전력 결합기(120)는 상기 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(119)에서 에뮬레이션된 전력과 상기 제1 전력 분배기(111)에서 분배된 제2 전력을 결합하여 제3 전력 분배기(121)에 제공하게 된다.

상기 제3 전력 분배기(121)는 상기 제3 전력 결합기(120)에서 결합된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배한 후, 제1 전력을 제7 가변 감

있다. 따라서, 단말기간의 이동에 따른 무선 채널의 변화 및 핸드오프 등의 기능을 시험하기란 불가능한 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위한 특별한 시스템을 개발하기 위해서는 시간과 인원 및 개발비용이 많이 소요되는 단점이 있었다.

### 발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 실제 동작 환경과 유사한 무선 채널의 변화, 핸드 오프(오버) 기능 구현, 기지국과 이동국간의 통화 채널 형성 및 페이딩, 간섭현상등과 같은 무선 전파 환경의 영향 등을 고려하여 유무선 접속 통화 품질을 분석할 수 있도록 하는 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터를 제공하는 데에 있다.

### 발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터는 다수의 기지국의 송신단 및 수신단과 다수의 이동국간의 광대역 CDMA 신호용 채널을 시뮬레이팅하는 시뮬레이터에 있어서, 소정의 기지국의 송신단에서 출력된 출력 전력을 제1 터미네이터에 고전력용 로드로 터미네이트(terminate)하고, 10dB 결합도로 커플링하는 제1 방향성 결합기와, 상기 제1 방향성 결합기에서 커플링된 전력을 소정 레벨로 감쇄하는 제1 가변 감쇄기와, 소정의 기지국의 송신단에서 출력된 출력 전력을 제2 터미네이터에 고전력용 로드로 터미네이트하고, 10dB 결합도로 커플링하는 제2 방향성 결합기와, 상기 제2 방향성 결합기에서 커플링된 전력을 소정 레벨로 감쇄하는 제2 가변 감쇄기와, 상기 제1, 제2 가변 감쇄기에서 각각 감쇄된 전력을 결합하는 제1 전력 결합기와, 상기 제1 전력 결합기에서 결합된 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하는 제1 채널 페이딩 에뮬레이터와, AWGN (Additive White Gaussian Noise)을 생성하는 AWGN 발생기와, 간섭신호를 발생하는 간섭신호 발생기와, 상기 AWGN 발생기에서 생성된 AWGN과 상기 간섭신호 발생기에서 발생한 간섭신호를 합산하는 합산기와, 상기 AWGN 발생기에서 발생한 AWGN을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제1 전력 분배기와, 상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터에서 에뮬레이션된 전력과 상기 제1 전력 분배기에서 분배된 제1 전력을 결합하는 제2 전력 결합기와, 상기 제2 전력 결합기에서 결합된 전력을 상기 다수의 이동국측으로 전송하거나 상기 다수의 이동국의 출력 전력을 상기 다수의 기지국의 수신단쪽에 제공하는 듀플렉서와, 상기 듀플렉서에서 제공된 전력을 제1 내지 제4 전력으로 분배하거나, 입력되는 제1 내지 제4 전력을 결합하여 상기 듀플렉서에 제공하는 제2 전력 분배기와, 상기 제2 전력 분배기에서 각각 분배된 제1 내지 제4 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하여 상기 다수의 이동국에 각각 제공하거나, 상기 다수의 이동국의 각각의 출력 전력을 감쇄하여 상기 제2 전력 분배기에 제공하는 제3 내지 제6 가변 감쇄기와, 상기 듀플렉서의 출력 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하는 제2 채널 페이딩 에뮬레이터와, 상기 제2 채널 페이딩 에뮬레이터에서 에뮬레이션된 전력과 상기 제1 전력 분배기에서 분배된 제2 전력을 결합하는 제3 전력 결합기와, 상기 제3 전력 결합기에서 결합된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제3 전력 분배기와, 상기 제3 전력 분배기에서 분배된 제1 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하는 제7 가변 감쇄기와, 상기 제7 가변 감쇄기에서 감쇄된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제4 전력 분배기와, 상기 제4 전력 분배기에서 각각 분배된 제1, 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 각각 감쇄하여 상기 소정의 기지국의 수신단에 제공하는 제8, 제9 가변 감쇄기와, 상기 제3 전력 분배기에서 분배된 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하는 제10 가변 감쇄기와, 상기 제10 가변 감쇄기에서 감쇄된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제5 전력 분배기와, 상기 제5 전력 분배기에서 각각 분배된 제1, 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 각각 감쇄하여 상기 소정의 기지국의 수신단에 제공하는 제11, 제12 가변 감쇄기를 포함하여 구성된다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터의 블록도를 도시한 것이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터는 제1 기지국(BTS1)의 송신단(100a) 및 수신단(100b) 및 제2 기지국(BTS2)의 송신단(100b) 및 수신단(100d)을 갖는 기지국(100)과, 상기 제1 기지국(BTS1)의 송신단(100a)에서 출력된 출력 파워를 터미네이터(102)에 하이 파워용 로드로 터미네이트(terminate)하고, 10dB 결합도로 커플링하는 제1 방향성 결합기(101)와, 상기 제1 방향성 결합기(101)에서 커플링된 전력을 소정 레벨로 감쇄하는 제1 가변 감쇄기(103)와, 상기 제2 기지국(BTS2)의 송신단(100b)에서 출력된 출력 파워를 터미네이터(105)에 하이 파워용 로드로 터미네이트하고, 10dB 결합도로 커플링하는 제2 방향성 결합기(104)와, 상기 제2 방향성 결합기(104)에서 커플링된 전력을 소정 레벨로 감쇄하는 제2 가변 감쇄기(106)와, 상기 제1, 제2 가변 감쇄기(103), (106)에서 각각 감쇄된 전력을 결합하는 제1 전력 결합기(107)와, 상기 제1 전력 결합기(107)에서 결합된 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하는 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(108)와, AWGN (Additive White Gaussian Noise)을 생성하는 AWGN 발생기(110)와, 간섭신호를 발생하는 간섭신호 발생기(109)와, 상기 AWGN 발생기(110)에서 생성된 AWGN과 상기 간섭신호 발생기(109)에서 발생한 간섭신호를 합산하는 합산기(130)와, 상기 AWGN 발생기(110)에서 발생한 AWGN을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제1 전력 분배기(111)와, 상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터(108)에서 에뮬레이션된 전력과 상기 제1 전력 분배기(111)에서 분배된 제1 전력을 결합하는 제2 전력 결합기(112)와, 상기 제2 전력 결합기(112)에서 결합된 전력을 제1 내지 제4 이동국(MS1-MS4)측으로 전송하거나 상기 제1 내지 제4 이동국(MS1-MS4)의 출력 전력을 제1, 제2 기지국(BTS1), (BTS2)의 수신단(100c), (100d)측에 제공하는 듀플렉서(113)와, 상기 듀플렉서(113)에서 제공된 전력을 제1 내지 제4 전력으로 분배하거나, 입력되는 제1 내지 제4 전력을 결합하여 상기 듀플렉서(113)에 제공하는 제2 전력 분배기(114)와, 상기 제2 전력 분배기(114)에서 각각 분배된 제1 내지 제4 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하여 제1 내지 제4 이동국(MS1-MS4)에 각각 제공하거나, 상기 제1 내지 제4 이동국(MS1-MS4)의 각각의 출력 전력을 감쇄하여 상기 제2 전력 분배기(114)에 제공하는 제3 내지 제6 가변 감쇄기(115-118)와, 상기 듀플렉서(113)의 출력 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하는 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(119)와, 상기 제2 채널 페이딩 에뮬레이터(119)에서 에뮬레이션된 전력과 상기 제1 전력 분배기(111)에서 분배된 제2 전력을 결합하는 제3 전력 결합기(120)와, 상기 제3 전력 결합기(120)에서 결합된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제3 전력 분배기(121)와, 상기 제3 전력 분배기(121)에서 분배된 제1 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하는 제7 가변 감쇄기(122)와, 상기 제7

상기 제7 가변 감쇄기(122)는 상기 제3 전력 분배기(121)에서 분배된 제1 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하고, 제4 전력 분배기(123)는 상기 제7 가변 감쇄기(122)에서 감쇄된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하게 된다. 제8, 제9 가변 감쇄기(124), (125)는 상기 제4 전력 분배기(123)에서 각각 분배된 제1, 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 각각 감쇄하여 상기 제1 기지국(BTS1)의 수신단(100c)의 수신포트(Rx1\_A)(Rx1\_B)에 각각 제공하게 된다.

그리고, 상기 제10 가변 감쇄기(126)는 상기 제3 전력 분배기(121)에서 분배된 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하고, 제5 전력 분배기(127)는 상기 제10 가변 감쇄기(126)에서 감쇄된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배한다. 제11, 제12 가변 감쇄기(128), (129)는 상기 제5 전력 분배기(127)에서 각각 분배된 제1, 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 각각 감쇄하여 상기 제2 기지국(BTS2)의 수신단(100d)의 수신포트(Rx2\_A)(Rx2\_B)에 각각 제공한다.

상기 제7 내지 제12 가변 감쇄기(122), (124-126), (128), (129)는, 기 설명한 바와 같이, 컨트롤러(미도시)에서 GPIO 인터페이스를 통해 원격 제어되며, 각각의 제7 내지 제12 가변 감쇄기(122), (124-126), (128), (129)로 각각의 출력 전력량을 조절해, 마치 각각 제1 내지 제4 단말기(MS1-MS4)들이 제1, 제2 기지국(BTS1), (BTS2)에서 가까워지고 또는 멀어지는 상황을 가상으로 시뮬레이션을 할 수 있다.

그리고, 상기 제1 기지국(BTS1)의 수신단(100c) 및 상기 제2 기지국(BTS2)의 수신단(100d)은 공간 다이버시티를 이용하므로 각 제1, 제2 기지국(BTS1), (BTS2) 마다 2개의 입력이 있으며, 각각은 서로 다른 가변 감쇄기(124), (125), (128), (129)에 의해서 제어되므로, 입력 전력을 상황에 따라 달리 줄 수 있다.

### 발명의 효과

이와 같은 본 발명은 현재 개발중인 차세대 이동통신용 주파수인 IMT-2000 시스템용 주파수 대역에서 사용 가능하도록 개발되었으며, 다중의 기지국 및 이동국을 듀플렉서, 전력 결합기 또는 전력 분리기로 묶어 사용 가능하도록 구현하여, 이동국이 이동에 따른 채널의 여러 가지 변화 상황 및 기지국간의 소프트/하드 핸드오프기능과 섹터간의 소프트 핸드오프 기능을 시험할 수 있는 효과가 있다.

또한, 본 발명은 광대역 CDMA신호를 이용해 통신하는 통신시스템의 기지국과 이동국간의 가상의 무선 통신망을 형성하여 제품 개발시 여러 가지 간섭 및 왜곡신호에 대한 무선 접속 성능을 실제 공기중으로 신호를 쏘아 보내지 않고도 시뮬레이션을 통해 정확한 성능의 예측을 할 수 있도록 하여 시스템 개발 기간을 단축할 수 있는 효과가 있다.

즉, 본 발명은 단기간의 개발이 용이하도록 하드웨어 장비는 기존시장에서 구할 수 있는 상용 측정장비(COTS)와 부품을 최대한 이용하여 개발 기간과 비용 및 위험도를 크게 단축하였으며, 소프트웨어는 내셔널 인스트루먼트사의 LabVIEW 소프트웨어를 이용해 유저 인터페이스를 GUI 형태로 구현하여, 모든 측정장비와 부품을 빠르고 쉽게 자동 제어할 수 있도록 하여 휴먼 에러에 의한 오동작 및 파손을 최소화한 효과가 있다.

### (57)청구의 범위

#### 청구항1

다수의 기지국의 송신단 및 수신단과 다수의 이동국간의 광대역 CDMA 신호용 채널을 시뮬레이팅하는 시뮬레이터에 있어서, 소정의 기지국의 송신단에서 출력된 출력 전력을 제1 터미네이터에 고전력용 로드로 터미네이트(terminate)하고, 10dB 결합도로 커플링하는 제1 방향성 결합기와;

상기 제1 방향성 결합기에서 커플링된 전력을 소정 레벨로 감쇄하는 제1 가변 감쇄기와;

소정의 기지국의 송신단에서 출력된 출력 전력을 제2 터미네이터에 고전력용 로드로 터미네이트하고, 10dB 결합도로 커플링하는 제2 방향성 결합기와;

상기 제2 방향성 결합기에서 커플링된 전력을 소정 레벨로 감쇄하는 제2 가변 감쇄기와;

상기 제1, 제2 가변 감쇄기에서 각각 감쇄된 전력을 결합하는 제1 전력 결합기와;

상기 제1 전력 결합기에서 결합된 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하는 제1 채널 페이딩 에뮬레이터와;

AWGN (Additive White Gaussian Noise)을 생성하는 AWGN 발생기와;

간섭신호를 발생하는 간섭신호 발생기와;

상기 AWGN 발생기에서 생성된 AWGN과 상기 간섭신호 발생기에서 발생된 간섭신호를 합산하는 합산기와;

상기 AWGN 발생기에서 발생된 AWGN을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제1 전력 분배기와;

상기 제1 채널 페이딩 에뮬레이터에서 에뮬레이션된 전력과 상기 제1 전력 분배기에서 분배된 제1 전력을 결합하는 제2 전력 결합기와;

상기 제2 전력 분배기에서 분배된 전력을 상기 제1 내지 제4 전력으로 분배하거나, 입력되는 제1 내지 제4 전력을 결합하여 상기 듀플렉서에 제공하는 제2 전력 분배기와;

상기 듀플렉서에서 제공된 전력을 제1 내지 제4 전력으로 분배하거나, 입력되는 제1 내지 제4 전력을 결합하여 상기 듀플렉서에 제공하는 제2 전력 분배기와;

상기 제2 전력 분배기에서 각각 분배된 제1 내지 제4 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하여 상기 다수의 이동국에 각각 제공하거나, 상기 다수의 이동국의 각각의 출력 전력을 감쇄하여 상기 제2 전력 분배기에 제공하는 제3 내지 제 6 가변 감쇄기와;

상기 듀플렉서의 출력 전력의 채널 변화를 에뮬레이션하는 제2 채널 페이딩 에뮬레이터와;

상기 제2 채널 페이딩 에뮬레이터에서 에뮬레이션된 전력과 상기 제1 전력 분배기에서 분배된 제2 전력을 결합하는 제3 전력 결합기와;

상기 제3 전력 결합기에서 결합된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제3 전력 분배기와;

상기 제3 전력 분배기에서 분배된 제1 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하는 제7 가변 감쇄기와;

상기 제7 가변 감쇄기에서 감쇄된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제4 전력 분배기와;

상기 제4 전력 분배기에서 각각 분배된 제1, 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 각각 감쇄하여 상기 소정의 기지국의 수신단에 제공하는 제8, 제9 가변 감쇄기와;

상기 제3 전력 분배기에서 분배된 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 감쇄하는 제10 가변 감쇄기와;

상기 제10 가변 감쇄기에서 감쇄된 전력을 제1, 제2 전력으로 분배하는 제5 전력 분배기와;

상기 제5 전력 분배기에서 각각 분배된 제1, 제2 전력을 소정 레벨의 전력으로 각각 감쇄하여 상기 소정의 기지국의 수신단에 제공하는 제11, 제12 가변 감쇄기를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터.

#### 청구항2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제12 가변 감쇄기는 컨트롤러에서 GPIO 인터페이스를 통해 원격 제어되어, 각각의 출력 전력량이 조절되는 것을 특징으로 하는 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터.

#### 청구항3

제 1 항에 있어서,

상기 제1, 제2 채널 페이딩 에뮬레이터는 실제 무선 환경과 유사하게 무선 채널의 변화를 에뮬레이션하며, 입력 전력을 채널 변화에 따라 페이딩을 포함하여 여러 가지 신호 효과 및 레벨로 변화시키는 것을 특징으로 하는 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터.

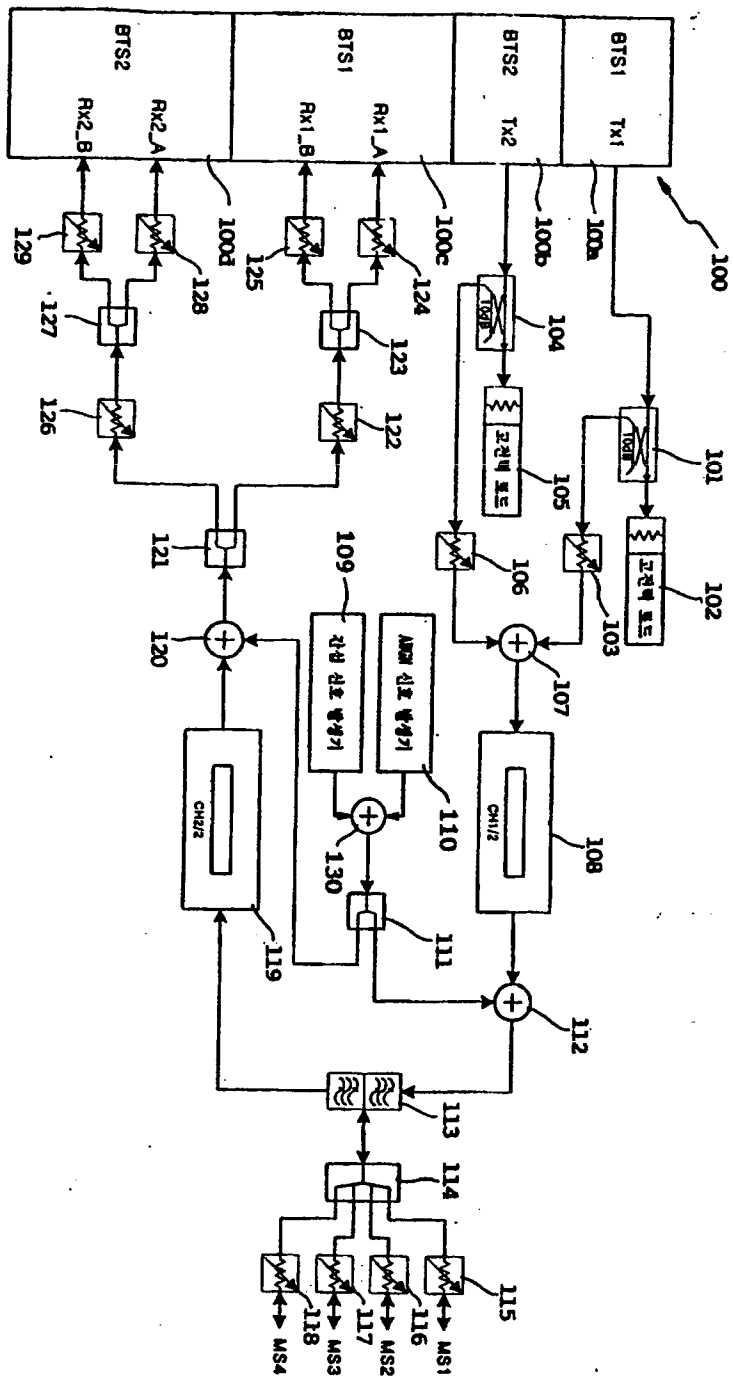
#### 청구항4

제 1 항에 있어서,

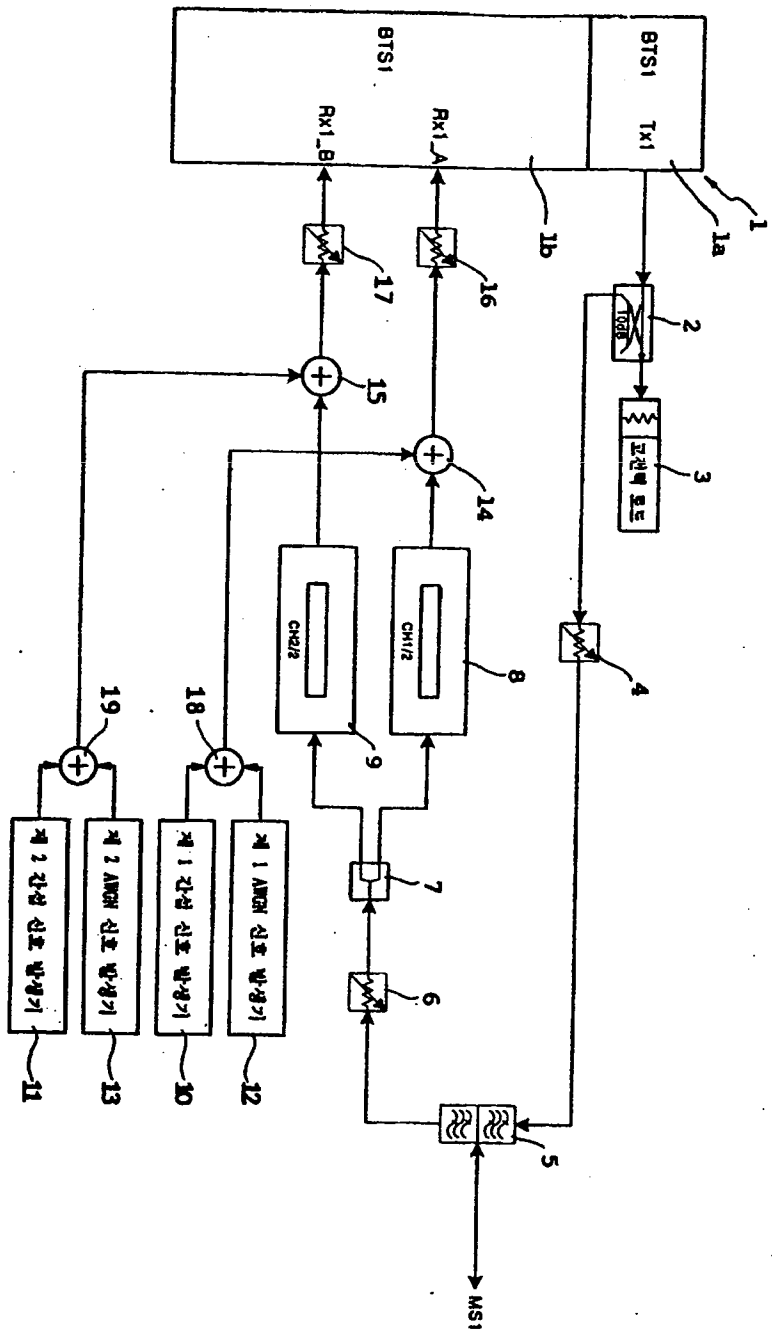
상기 AWGN 발생기에서 발생된 AWGN의 세기는 요구되는 C/N (Carrier to Noise), C/No (Carrier to Noise Density), C/I (Carrier to Interference) 및 Eb/No (Bit Energy to Noise Density)에 따라 설정되는 것을 특징으로 하는 IMT-2000시스템에서의 광대역 CDMA 신호용 채널 시뮬레이터.

#### 도면

##### 도면1







도면2